



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift
⑩ DE 197 01 548 A 1

⑤① Int. Cl.⁸:
G 11 B 33/14
G 06 F 1/20
H 05 K 7/20

②① Akt nzeichen: 197 01 548.4
②② Anmeldetag: 17. 1. 97
④③ Offenlegungstag: 21. 8. 97

DE 197 01 548 A 1

③① Unionspriorität:

602011 15.02.96 US

⑦① Anmelder:

Behl, Sunny, San Jose, Calif., US; Friedman, Jack,
San Jose, Calif., US

⑦④ Vertreter:

Kahler, Käck & Fiener, 86899 Landsberg

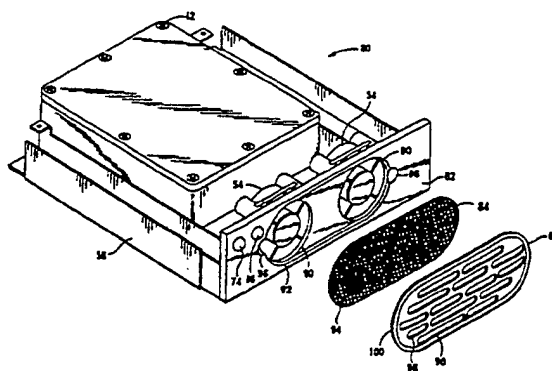
⑦② Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum Kühlen einer Speichereinrichtung

⑤⑦ Offenbart wird eine Vorrichtung zum Kühlen einer Speichereinrichtung (42), wie z. B. einem Festplattenlaufwerk. Die Vorrichtung schließt einen lösbaren Frontrahmen (82) und einen Frontrahmenlüfter (54) ein. Der Frontrahmen (82) ist an einem Speichereinrichtungsgehäuse mit einem Speichereinrichtungsgestell befestigt. Der Frontrahmen (82) deckt das Gestell ab und kühlt die Speichereinrichtung (42). Gemäß der Erfindung kann ein Speichereinrichtungseinbausatz (80) mit einem Rahmen (58) auf vielfältige Weise einen Frontrahmen (82) und einen Lüfter (54) aufweisen. Die Speichereinrichtung (42) ist am Rahmen (58) innerhalb eines Speichereinrichtungsgehäuses montiert. Der Frontrahmen (82) ist am Rahmen (58) befestigt. Der Lüfter (54) ist am Frontrahmen befestigt, um Luft über die Speichereinrichtung (42) zu leiten und um die Speichereinrichtung zu kühlen.



DE 197 01 548 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 97 702 034/538

13/24

Die Erfindung betrifft im allgemeinen Speichersysteme. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Kühlen von Speichereinrichtungen.

Die Nachfrage nach Speicherkapazitäten nimmt weiterhin zu. Speichereinrichtungen mit höherer Kapazität werden entwickelt, um dieser Nachfrage nachzukommen. Obwohl sich einige Anwender auf Speichereinrichtungen mit höherer Kapazität verlassen, um den Bedarf des Anwenders an Speicher zu decken, verlassen sich andere Anwender auf Speichersysteme mit einer Vielzahl von Speichereinrichtungen.

Ein typisches Speichersystem schließt ein Gehäuse mit einer Vielzahl von Speichereinrichtungsgestellen ein. Dabei sind die Speichereinrichtungen in den Gestellen eingesetzt. Allgemein übliche Speichereinrichtungen schließen Festplattenlaufwerke, optische Laufwerke, magnetische Bandlaufwerke und Diskettenlaufwerke ein. Arbeitsplatzrechner, Computernetzwerke und Plattenanordnungen (Platten-Array, wie z. B. RAID-Systeme) basieren im allgemeinen auf irgendeinem der verschiedenen Typen von Speichersystemen. Speichersysteme der Spitzenklasse können Türme (Aufbau, der höher ist als sein Querschnitt) umfassen, die hunderte von Speichereinrichtungen einschließen.

Seit dem Erscheinen der Festplattenlaufwerke hat sich die übliche Kapazität der Festplattenlaufwerke wesentlich erhöht, z. B. von einer Kapazität von 40 Megabyte auf eine Kapazität von einem oder mehreren Gigabyte. Gegenwärtig sind Festplattenlaufwerke der Spitzenklasse mit einer Kapazität von 6–9 Gigabyte und mehr nicht ungewöhnlich. Bei einer derart erhöhten Speicherkapazität kann es schwierig sein, einen Datenteil auf einer Festplatte zu lokalisieren. Um Daten schneller zu lokalisieren, drehen sich viele der neueren Festplattenlaufwerke schneller als dies die älteren Platten tun. Um die Festplattenlaufwerke mit höherer Kapazität schneller zu drehen, sind stärkere und zuverlässigere Motoren erforderlich. Es wurde beobachtet, daß die Motoren für die Festplattenlaufwerke der Spitzenklasse mehr Wärme erzeugen, als die älteren und langsameren Modelle typischerweise erzeugen könnten.

Wärme innerhalb eines Speichergehäuses kann problematisch sein. Je aktiver die in ein Gehäuse eingebauten Speichereinrichtungen sind, desto höher ist die Temperatur des Gehäuses. Wärme kann die Lebensdauer von elektronischen Komponenten verringern, Fehler verursachen und die Zuverlässigkeit eines Systems vermindern. Da Speichersysteme während eines Fehlers kostbare Daten verlieren können, wird versucht, die Möglichkeit eines Fehlers zu minimieren.

Einige bekannte Verfahren zum Kühlen von elektronischen Komponenten wurden entwickelt. Ein typisches Kleinturm-Computergehäuse 20 mit einem Netzteil mit Innenlüfter 22 ist in Fig. 8 dargestellt. Der Lüfter 22 pumpt heiße Luft aus dem Gehäuse und vom Netzteil weg. Kühlluft wird durch Luftöffnungen in das Gehäuse gesaugt, um die durch den Lüfter gepumpte Luft zu ersetzen. Dies vermindert die Temperatur des Netzteils und des Gehäuses. Das Kühlen des Gehäuses erhöht die nutzbare Lebensdauer der eingeschlossenen, elektronischen Komponenten und insbesondere des Netzteils.

Das in Fig. 8 dargestellte System weist ebenfalls einen Lüfter 24 auf, der auf dem Hauptprozessor montiert ist. Da der Hauptprozessor soviel Wärme entwickeln kann, wie eine kleine Glühbirne, verringert das Belüften des Prozessors die Temperatur des Prozessors. Das

Verringern der Temperatur des Prozessors erhöht die Zuverlässigkeit und verlängert die nutzbare Lebensdauer des Prozessors und der damit verbundenen Komponenten. Bedauerlicherweise bleibt die vom Prozessor abgeleitete Wärme im Gehäuse.

Das Computergehäuse 20 schließt einen auf einer Karte montierten Lüfter 26 ein. Die Karte läßt sich in einen Einsteckplatz auf der Hauptplatine einstecken. Der Lüfter wälzt die Luft innerhalb des Gehäuses um, um die Temperatur der heißesten Komponenten zu reduzieren. Bedauerlicherweise bewirkt der auf der Karte montierte Lüfter nicht notwendigerweise, daß Kühlluft in das Gehäuse eintritt oder die erwärmte Luft das Gehäuse verläßt. Im Laufe der Zeit kann sich das Innere des Gehäuses bis zu einer unerwünschten Temperatur erwärmen.

Bei Speichersystemen, die Laufwerke der Spitzenklasse (größer 2 Gigabyte) verwenden, können sich die Gehäuse während der Benutzung bis zu einer unerwünschten Temperatur erwärmen. Die Hitze wird ebenfalls erhöht, wenn die Laufwerke dicht beieinander montiert sind, z. B. mit 2 cm Abstand voneinander. Die Hitze kann so hoch sein, daß sie die Lebenserwartung und Zuverlässigkeit der Festplattenlaufwerke vermindert. Eine Möglichkeit, die Speichereinrichtungen zu kühlen, ist wünschenswert. Wünschenswert ist ebenfalls eine Möglichkeit, das Gehäuse einer Speichereinrichtung zu kühlen, um die Zuverlässigkeit und die nutzbare Lebensdauer der darin enthaltenen elektronischen Komponenten zu erhöhen.

Das Kühlen durch Konvektion kann Verunreinigungen, wie z. B. Staub, in ein Speichereinrichtungssystem eintragen. Wünschenswert ist ein Kühlsystem mittels Konvektion, das das Eintragen von Verunreinigung in ein Speichereinrichtungssystem minimiert.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Kühlen eines Speichersystems vorzusehen. Ferner soll die Vorrichtung die Zuverlässigkeit und die Lebenserwartung von elektronischen Bauteilen erhöhen.

Die vorstehende Aufgabe wird durch die im Anspruch 1, 7 bzw. 15 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Es ist ein Vorteil der Erfindung, eine Vorrichtung zum Kühlen einer Speichereinrichtung vorzusehen, um damit die Temperatur und die Luftqualität in einem Speichersystem einzustellen, wobei die Lebenserwartung und Zuverlässigkeit von elektronischen Komponenten erhöht wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Speichereinrichtungsgehäuses gemäß der Erfindung

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Speichereinrichtungseinbausatzes von Fig. 1

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des Speichereinrichtungseinbausatzes von Fig. 3

Fig. 4 eine auseinandergezogene, perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Frontrahmens von Fig. 2

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Frontrahmens von Fig. 2

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Frontrahmens gemäß der Erfindung von hinten

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Gehäuses für eine externe Speichereinrichtung gemäß der Erfindung

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Speichereinrichtungsgehäuses nach dem Stand der Technik.

In Fig. 1 ist ein Speichersystem mit einem Speichereinrichtungsgehäuse dargestellt, das allgemein mit dem Bezugszeichen 30 gekennzeichnet wird. Das Gehäuse 30 weist mehrere Speichereinrichtungsgestelle 32 auf. Die Gestelle ermöglichen es, daß mehrere Speichereinrichtungen im Speichereinrichtungsgehäuse montiert werden.

Das Gehäuse 30 weist einen hinteren Teil mit einem Netzteilabluftventilator 34 und einen vorderen Teil auf, der eine Vielzahl von Luftöffnungen 36 abgrenzt. Im Gehäuse können verschiedene elektrische Komponenten, wie z. B. Speichereinrichtungen, die Luft innerhalb des Gehäuses erwärmen. Der Abluftventilator 34 zieht die erwärmte Luft vom Inneren des Gehäuses 30 heraus. Die Luftöffnungen 36 ermöglichen es, daß Kühlluft in das Gehäuse 30 eintritt.

Jedes Speichereinrichtungsgestell 32 weist eine Öffnung auf, um die Speichereinrichtungen 42 frei zu lassen. Ein Festplattenlaufwerk 38 ist auf jedem der drei unteren Gestelle montiert. Ein Diskettenlaufwerk 40 ist in jedem der beiden oberen Gestelle 32 montiert.

Ein Frontrahmen 44 ist am Gehäuse 30 über jedem Gestell 32, das ein Festplattenlaufwerk 38 hält, montiert. Der Frontrahmen 44 deckt die Öffnung und das Festplattenlaufwerk 38 ab. Der Frontrahmen 44 ist aus einem stabilen Material hergestellt, das jeden freiliegenden Teil der Speichereinrichtung gegen Stöße und Einwirkungen von außen schützt. Der Frontrahmen 44 ist elektrisch isolierend, um die Entladungen durch statische Aufladung zu minimieren.

Der Frontrahmen 44 wird durch einen Rand 46 und durch eine Stirnfläche 48 begrenzt. Die Stirnfläche 48 weist eine Fläche im Bereich von 25,81–64,52 cm² (4–10 in²) auf, um das Speichereinrichtungsgestell abzudecken. Die Stirnfläche 48 weist eine Reihe von Luftöffnungen 50 auf, die es ermöglichen, daß Kühlluft durch den Frontrahmen längs der Speichereinrichtung 42 in das Gehäuse 30 eintritt.

Ein Lüfter 54 ist am Frontrahmen 44 montiert. Der Lüfter 54 bläst Luft durch die Luftöffnungen 50, um das Speichereinrichtungsgestell 32, das Gehäuse 30 und die Speichereinrichtung 42 zu kühlen. Der Lüfter 54 zieht Luft in das Gehäuse 30 hinein und drückt die Luft längs der Oberseite und der Unterseite der Speichereinrichtung 42 vorbei. Da der Lüfter 44 am Frontrahmen 44 montiert ist, befindet sich der Lüfter 54 in direkter Nähe zur Speichereinrichtung 42, z. B. in einem Abstand von einigen cm. Der Lüfter 54 ist ein herkömmlicher 12 V, 0,09 A, bürstenloser Gleichstrommotorlüfter. Die Abmessungen des Lüfters 54 sind ungefähr 40 mm × 40 mm × 10 mm, damit der Lüfter 54 zwischen den Frontrahmen 44 und die Speichereinrichtung 42 paßt.

Die unmittelbare Nähe des Lüfters 54 zur Speichereinrichtung 42 ist wichtig, um die Wärmeübertragung mittels Konvektion von der Speichereinrichtung 42 zu maximieren, während der Energieverbrauch des Lüfters 54 minimiert wird. Diese Wärmeübertragung mittels Konvektion kühlt die Speichereinrichtung 42 und erhöht typischerweise die Zuverlässigkeit der Speichereinrichtung und deren nutzbare Lebensdauer.

Der Lüfter 54 erhöht den Luftdruck innerhalb des Gehäuses 30, so daß die erwärmte Luft im Inneren des Gehäuses 30 aus dem Gehäuse 30 herausströmt. Das Herausströmen der erwärmten Luft aus dem Gehäuse 30 verringert die Temperatur innerhalb des Gehäuses 30. Die verringerte Gehäusetemperatur erhöht typi-

scherweise die Zuverlässigkeit und die nutzbare Lebensdauer aller elektrischen Komponenten (einschließlich der Speichereinrichtungen 42) innerhalb des Gehäuses 30. Die Luftöffnungen 36 im Gehäuse und der Abluftventilator 34 erleichtern das Herausströmen der erwärmten Luft.

In Fig. 2 sind ein Speichereinrichtungseinbausatz, der generell mit dem Bezugszeichen 56 gekennzeichnet wird, und ein Festplattenlaufwerk 38 dargestellt. Der Einbausatz 56 weist einen Rahmen 58, den Frontrahmen 44 und mindestens einen Lüfter 54 auf.

Der Rahmen 58 ist so aufgebaut, daß das Festplattenlaufwerk 38 innerhalb eines Speichereinrichtungsgehäuses befestigt werden kann. Der Rahmen 58 ist an den Frontrahmen 44 geschraubt. Der Rahmen 58 weist Befestigungslöcher 60 zur Befestigung des Festplattenlaufwerks 38 auf. Obwohl der Rahmen 58 an den Frontrahmen 44 geschraubt ist, ist es ersichtlich, daß gemäß der Erfindung der Rahmen 58 auch auf andere Weise am Frontrahmen 44 befestigt sein kann, oder der Rahmen 58 zusammen mit dem Frontrahmen 44 aus einem Stück bestehen kann.

Der Frontrahmenlüfter 44 weist einen Netzkabeladapter 64 auf. Der Adapter 64 weist drei Enden auf. Das erste Ende 66 ist mit dem Festplattenlaufwerk 38 verbunden. Das zweite Ende 68 kann mit einem Netzteil verbunden werden. Das dritte Ende 70 ist mit mindestens einem Lüfter 54 elektrisch verbunden.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist ein Stromsensor 72 und eine Anzeigevorrichtung 74 mit dem Frontrahmenlüfter 54 elektronisch verbunden. Der Stromsensor 72 ist am Netzkabeladapter 64 befestigt, um den durch den Frontrahmenlüfter 54 fließenden Strom zu überwachen. Die Anzeigevorrichtung 74 ist am Frontrahmen 44 befestigt, um anzuzeigen, wenn der durch den Netzkabeladapter 64 fließende Strom einen festgelegten Bereich überschreitet. Vorzugsweise schließt die Anzeigevorrichtung 74 eine Leuchtdiode 76 ein, die sich durch die Stirnfläche 48 des Frontrahmens 44 hindurch erstreckt.

Der Stromsensor 72 läßt die Leuchtdiode 76 aufleuchten, wenn der Lüfter 54 einen Strom oberhalb eines festgelegten Bereichs benötigt. Das Aufleuchten der Leuchtdiode zeigt an, wenn der Lüfter nicht richtig funktioniert, z. B. wenn der Lüfter einen Kurzschluß hat.

Das Aufleuchten der Leuchtdiode zeigt ebenfalls an, wenn der Lüfter 54 überlastet ist, z. B. wenn der Lüfter 54 mit Staub zugesetzt ist. Bei einem Ausführungsbeispiel, bei dem der Frontrahmen einen Luftfilter aufweist (Fig. 4), leuchtet die Leuchtdiode 76 auf, wenn der Luftfilter zugesetzt ist und es nötig ist, ihn zu ersetzen.

Obwohl ein Stromsensor zum Erfassen des Betriebs des Frontrahmenlüfters dargestellt ist, kann eine Vielzahl von Sensortypen und Verfahren verwendet werden, um einen solchen Betrieb zu erfassen. Z.B. kann ein Spannungssensor und ein geeigneter Schaltkreis verwendet werden.

In Fig. 3 ist ein Speichereinrichtungseinbausatz dargestellt, der allgemein mit dem Bezugszeichen 80 gekennzeichnet wird. Der Einbausatz schließt einen Frontrahmen 82 mit zwei Anzeigevorrichtungen 74, 86, zwei Lüfter 54, einen Luftfilter 84 und eine Abdeckung 88 ein.

Die Anzeigevorrichtung 86 weist eine Leuchtdiode ein, die aufleuchtet, um den Betrieb der Speichereinrichtung 42 anzuzeigen. Die Anzeigevorrichtung 74 leuchtet auf, um eine Lüfterstörung anzuzeigen.

Der Frontrahmen 44 weist zwei Lüfteröffnungen 90 und einen eingelassenen Teil 92 auf. Jeder Lüfter 54 ist in eine entsprechende Lüfteröffnung 90 eingefügt. Der

eingelassene Teil 92 umgibt die Lüfteröffnungen 90. Der eingelassene Teil 92 ist so aufgebaut, daß er den Luftfilter 84 aufnimmt. Der eingelassene Teil 92 und der Luftfilter 84 weisen eine ovale Form auf. Obwohl der eingelassene Teil 92 und der Luftfilter 84 mit einer ovalen Form dargestellt sind, ist offensichtlich, daß gemäß der Erfindung eine Vielzahl von Formen verwendet werden kann.

Der Luftfilter 84 weist einen Rand 94 auf. Der Rand 94 des Luftfilters sitzt innerhalb des eingelassenen Teils 92, um das Filtern der durch den Frontrahmen 44 eintretenden Luft zu maximieren.

Der Frontrahmen 44 weist einen Fingerspalt 96 auf, der an jedem Ende des eingelassenen Teils 92 angeordnet ist. Die Fingerspalten 96 ermöglichen es einem Bediener den Rand des Luftfilters 84 zu ergreifen, um den Luftfilter 84 zu entfernen, wenn der Luftfilter 84 innerhalb des eingelassenen Teils 92 sitzt. Der Fingerspalt 96 erleichtert das Entfernen und Ersetzen des Luftfilters 84 und vermindert dadurch die Menge des Staubs und der Teilchen, die aus dem Luftfilter 84 entkommen könnten, wenn der Luftfilter 84 aus dem Frontrahmen 44 entfernt wird.

Die Abdeckung 88 weist eine ovale Form auf, damit sie innerhalb des eingelassenen Teils 92 des Frontrahmens 82 sitzt. Wenn die Abdeckung 88 innerhalb des eingelassenen Teils 92 fest sitzt, hält die Abdeckung den Luftfilter 84 in seiner Position auf den Lüfteröffnungen 90. Die Abdeckung 88 weist eine Vielzahl von Lüfteröffnungen 98 und einen ovalen Rand 100 auf. Die Breite der Lüfteröffnungen 98 beträgt 2–5 mm. Die Abdeckung 88 ist konvex. Die konvexe Form der Abdeckung 88 und die Größe der Lüfteröffnungen 98 wirken so zusammen, daß eine Störung des Luftstroms durch den Luftfilter 84 minimiert wird. Die Abdeckung 88 schützt den Luftfilter 84 gegen eine Beschädigung, wie z. B. eine Beschädigung durch einen Stoß. Die Abdeckung 88 hält ebenfalls den Luftfilter 84 durch Druck gut sitzend im Frontrahmen 44.

In Fig. 4 ist der Frontrahmen 44 von Fig. 3 dargestellt. Der Frontrahmen 44 weist an seinen Enden Schnappverschlüsse 100 auf. Die Schnappverschlüsse 100 an seinen Enden weisen ein hakenförmiges Ende 102 auf. Die Schnappverschlüsse 100 an den Enden biegen sich, um den Frontrahmen 44 in ein Speichereinrichtungsgehäuse festzusetzen und einzurasten zu lassen. Die Schnappverschlüsse 100 halten den Frontrahmen lösbar am Speichereinrichtungsgehäuse fest, um den Zugang zu einer Speichereinrichtung und zum Lüfter 54 zu ermöglichen.

Die Abdeckung 88 weist eine Dichtung 106 auf. Die Dichtung 106 umgibt die Abdeckung 88 und dichtet die Abdeckung 88 innerhalb des eingelassenen Teils 92 des Frontrahmens ab. Die Dichtung 106 hält die Abdeckung 88 in ihrer Position, wenn die Abdeckung 88 innerhalb des eingelassenen Teils 92 abdichtet.

Der Frontrahmen 44 weist einen hinteren Teil 108 auf. Der hintere Teil 108 weist Stifte 109 auf, die in einem Quadrat angeordnet sind. Der Lüfter 54 weist vier Löcher 111 auf. Die Löcher 111 drücken feststehend auf die Stifte 109, um den Lüfter 54 lösbar am Frontrahmen 44 zu befestigen.

Obwohl der Lüfter 54 auf dem hinteren Teil 108 des Frontrahmens montiert ist, ist ersichtlich, daß der Lüfter 54 gemäß der Erfindung ebenfalls auf dem vorderen Teil des Frontrahmens montiert sowie einteilig mit dem Frontrahmen ausgebildet werden kann.

In Fig. 5 ist ein Frontrahmen gemäß der Erfindung dargestellt, der allgemein mit dem Bezugszeichen 110

gekennzeichnet wird. Der Frontrahmen 110 weist Lüfteröffnungen 118, ein Gelenk 112 und einen Luftfilter 114 auf. Mittels des Gelenks 112 ist der Luftfilter 114 schwenkbar am Frontrahmen befestigt, um zu ermöglichen, daß der Luftfilter 114 den Frontrahmen 110 teilweise bedeckt. Der Luftfilter 114 läßt sich zwischen einer geöffneten und geschlossenen Stellung bewegen. Wenn sich der Luftfilter 114 in einer geöffneten Stellung befindet, wie dies dargestellt ist, kann der Luftfilter 114 gereinigt werden. Der Luftfilter 114 dreht sich in die Richtung der Pfeile 116 in eine geschlossene Stellung, in der der Luftfilter 114 auf dem Frontrahmen 110 aufliegt.

Der Luftfilter 114 weist eine Raste 120 auf. Der Frontrahmen 110 weist eine Oberkante 122 auf. Wenn der Luftfilter 114 in die geschlossene Stellung geschwenkt wird, rastet die Raste 114 an der Oberkante 122 ein. In geschlossener Stellung deckt der Luftfilter 114 einen Teil des Frontrahmens 110 ab. Wie dies dargestellt ist, weist der Luftfilter 114 die Form des Frontrahmens 110 auf, so daß der Luftfilter 114 den Frontrahmen 110 und die Lüfteröffnungen 118 vollständig abdeckt, um die durch den Frontrahmen 110 durchtretende Luft zu filtern.

Bei einem Ausführungsbeispiel weist der Frontrahmen 110 eine Fläche im Bereich von 45,16–129 cm² (7–20 in²) auf, um ein 13,34 cm- (5¼") Speichereinrichtungsgestell abzudecken. Ein 13,34 cm- (5¼") Speichereinrichtungsgestell ist typischerweise etwas breiter als 13,34 cm (5¼"), um eine 13,34 cm- (5¼") Speichereinrichtung zu halten. Die Fläche des Frontrahmens 110 kann verändert werden, um ihn sowohl an Speichereinrichtungen mit flachem als auch hohem Profil anzupassen.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel weist der Frontrahmen 110 eine Fläche im Bereich von 25,81–45,16 cm² (4–7 in²) auf, um ein 8,89 cm- (3½") Speichereinrichtungsgestell abzudecken. Ein 8,89 cm- (3½") Speichereinrichtungsgestell ist etwas breiter als 8,89 cm (3½"), um eine 8,89 cm- (3½") Speichereinrichtung zu halten. Da sich die Größen der Speichereinrichtungen in Folge von neuen Standards ändern können, ist offensichtlich, daß die Größe eines Frontrahmens entsprechend angepaßt werden kann.

Die Lüfter 54 weisen Rasten 113 auf. Die Größe der Lüfteröffnungen 118 ist dergestalt, daß sie die Rasten 113 eines jeden Lüfters 54 aufnehmen. Die Rasten 113 rasten in die Lüfteröffnungen 118 ein, um jeden Lüfter 54 am Frontrahmen 110 zu halten.

In Fig. 6 ist ein Lüfter 54 dargestellt, der an zwei Frontrahmen 44 befestigt ist. Der Frontrahmen 44 hält die Frontrahmen zueinander ausgerichtet. Die Frontrahmen 44 können am Speichereinrichtungsgehäuse befestigt werden, um zwei Speichereinrichtungsgestelle abzudecken.

In Fig. 7 ist ein Gehäuse 130 einer externen Speichereinrichtung und ein Festplattenlaufwerk 38 dargestellt. Das externe Gehäuse 130 weist ein Inneres auf, das ein Speichereinrichtungsgestell 132 und Lüfteröffnungen 36 umgibt. Ein Frontrahmen 44 ist am Gehäuse 130 befestigt und deckt das Gestell 132 ab. Der Lüfter 54 bläst Luft über das Festplattenlaufwerk 38 und aus dem Gehäuse 130 in die Richtung der Pfeile 134 heraus. Folglich kühlt der Lüfter 54 das Festplattenlaufwerk 38.

Das externe Gehäuse 130 kann z. B. über eine Prioritätsverkettung mit einem SCSI-Bus eines SCSI-Speichersystems verbunden werden. Folglich können eine Vielzahl von Gehäusen 130 prioritätsverkettet werden, wie das bei RAID-Systemen allgemein durchgeführt wird.

Gegenüber den oben genannten Ausführungsbeispielen

len können bei weiteren Ausführungsbeispielen z. B. die Geometrie des Frontrahmens und die Art und Weise, mit der der Frontrahmen am Gehäuse montiert ist, verändert werden.

Patentansprüche

1. Frontrahmen (44, 82, 110), der mit einem Gestell (32, 132) eines Speichereinrichtungsgehäuses (30, 130) verbunden werden kann und der aufweist:
eine Stirnfläche (48) mit einer Fläche im Bereich von 12,9—64,52 cm, um das Speichereinrichtungs-
gestell (32, 132) zu bedecken;
einen Lüfter (54);
eine Einrichtung zum Befestigen des Lüfters (54) an der Stirnfläche (48);
wodurch, wenn der Lüfter (54) an der Stirnfläche (48) und der Frontrahmen (44, 82, 110) am Gehäuse (30, 130) montiert ist, der Lüfter Luft durch das Gehäuse blasen kann, um das Gehäuse zu kühlen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Frontrahmen (48, 82, 110) einen Luftfilter (84, 114) einschließt, wobei der Luftfilter einen Teil des Frontrahmens bedeckt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Frontrahmen (48, 82, 110) einen Luftfilter (84, 114) einschließt, wobei der Luftfilter lösbar auf einem Teil des Frontrahmens befestigt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Frontrahmen (48, 82, 110) einen Luftfilter (84, 114) einschließt, wobei der Luftfilter schwenkbar am Frontrahmen befestigt ist, um einen Teil des Frontrahmens wahlweise abzudecken.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Frontrahmen (48, 82, 110) eine Stirnfläche (48) mit einer Fläche im Bereich von 45,16—64,52 cm² aufweist, um ein 13,34 cm-Speichereinrichtungsgestell (32, 132) abzudecken.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Frontrahmen (48, 82, 110) eine Stirnfläche (48) mit einer Fläche im Bereich von 25,81—45,16 cm² aufweist, um ein 8,89 cm-Speichereinrichtungsgestell (32, 132) abzudecken.
7. Speichereinrichtungseinbausatz (56, 80), der aufweist:
einen Rahmen (58) zum Befestigen einer Speichereinrichtung (42) innerhalb eines Speichereinrichtungsgehäuses (30, 130);
einen Frontrahmen (44, 82, 110), der am Rahmen (58) befestigt werden kann;
einen Lüfter (54), der am Frontrahmen befestigt werden kann, um Luft über die Speichereinrichtung (42) zu leiten;
wodurch, wenn die Speichereinrichtung am Rahmen (58) befestigt ist, der Lüfter (54) Luft über die Speichereinrichtung leitet und die Speichereinrichtung kühlt.
8. Einbausatz (56, 80) gemäß Anspruch 7, bei dem ein Festplattenlaufwerk (38) am Rahmen (58) befestigt ist.
9. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 7, bei dem der Frontrahmen (44, 82, 110) einen eingelassenen Teil (92), einen Luftfilter (84, 114) und eine Abdeckung (88) einschließt, wobei der Luftfilter und die Abdeckung so ausgebildet sind, daß sie in den eingelassenen Teil (92) passen, wodurch die Abdeckung den Luftfilter (84, 114) hält, wenn der Luftfilter den eingelassenen Teil bedeckt und die Abdeckung innerhalb des eingelassenen Teils sitzt.

10. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 7, bei dem der Frontrahmen (44, 82, 110) einen Luftfilter (84, 114) und einen eingelassenen Teil (92) mit einem Rand (94) und Fingerspalten (96) einschließt, wobei die Fingerspalten entlang des Randes des eingelassenen Teils angeordnet sind, um das Entfernen des Luftfilters zu erleichtern.

11. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 7, bei dem der Frontrahmen (44, 82, 110) einen Luftfilter (84, 114) und eine Abdeckung (88) mit Luftöffnungen aufweist, die lösbar am Frontrahmen befestigt ist, wobei die Form der Abdeckung mit der Form des Luftfilters übereinstimmt, damit die Abdeckung den Luftfilter am Frontrahmen halten kann.

12. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 7, bei dem ein Stromsensor (72) mit dem Lüfter (54) elektronisch verbunden ist, um den Betrieb des Lüfters zu überwachen.

13. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 12, bei dem eine Anzeigevorrichtung (74) am Frontrahmen (44, 82, 110) befestigt ist, um anzuzeigen, wenn der Strom einen festgelegten Bereich überschreitet.

14. Einbausatz (56, 80) nach Anspruch 12, bei dem eine Anzeigevorrichtung (74) am Frontrahmen (44, 82, 110) befestigt ist, um anzuzeigen, wenn der Strom einen festgelegten Bereich überschreitet, wobei die Anzeigevorrichtung eine Leuchtdiode (76) einschließt.

15. Speichereinrichtungsgehäuse (30, 130), das aufweist:

ein Speichereinrichtungsgestell (32, 132) mit einer Öffnung;

eine Vorderseiteneinrichtung, die am Gestell (32, 132) befestigt werden kann, um die Öffnung abzudecken, wobei die Vorderseiteneinrichtung eine Luftöffnung (50) aufweist;

eine Befestigungseinrichtung, die an der Vorderseiteneinrichtung befestigt ist, damit ein Lüfter (54) an der Vorderseiteneinrichtung befestigt werden kann; und

einen Lüfter (54), der an der Befestigungseinrichtung befestigt ist, wodurch der Lüfter das Speichereinrichtungsgestell (32, 132) mittels Konvektion kühlt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Vorderseiteneinrichtung einen rechteckigen Frontrahmen (44, 82, 110) einschließt.

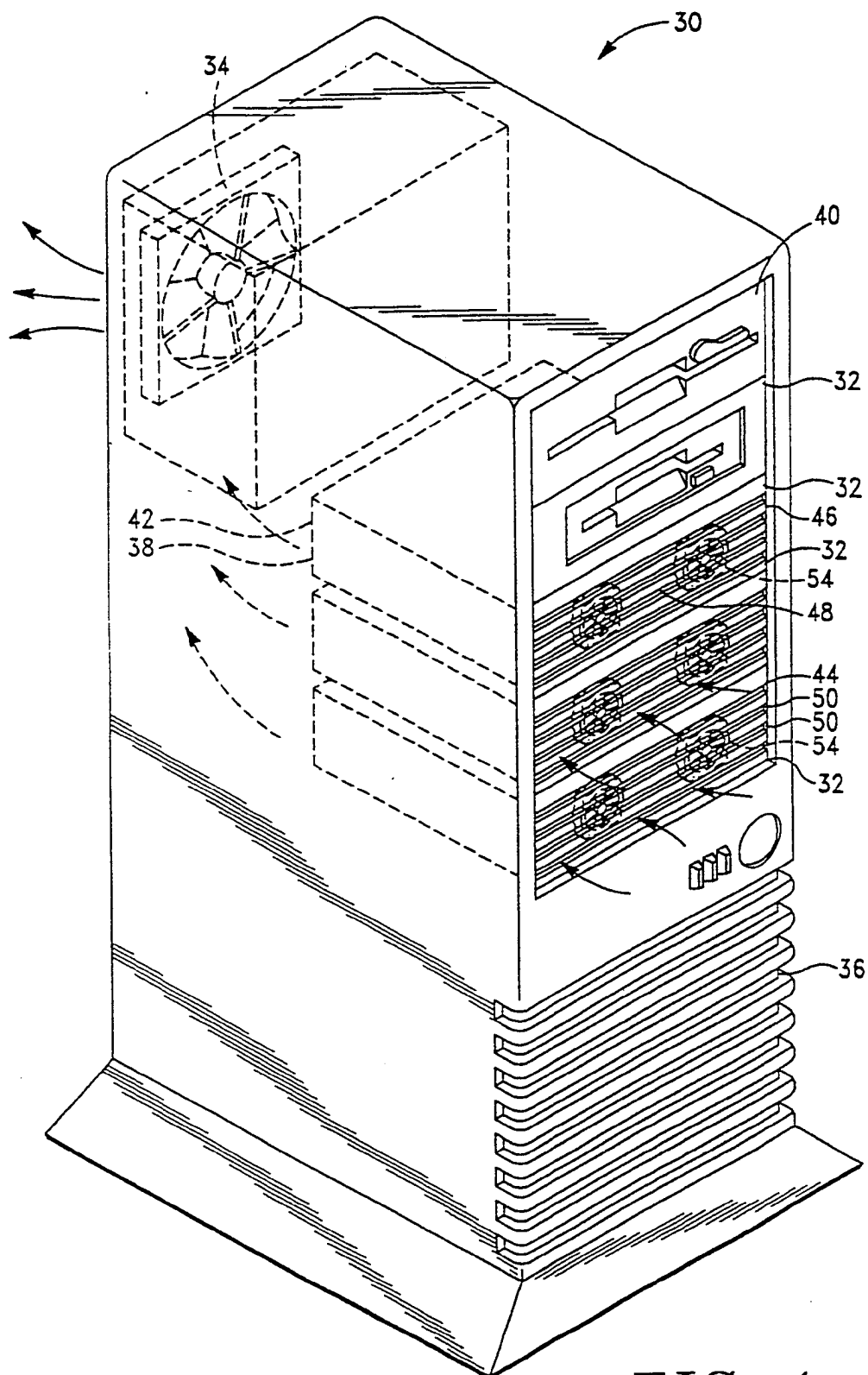
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Vorderseiteneinrichtung Klammern aufweist, die die Vorderseiteneinrichtung lösbar am Gehäuse (30, 130) befestigen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Befestigungseinrichtung Klammern aufweist, die die Vorderseiteneinrichtung Nuten aufweist und die Klammern den Lüfter (54) an den Nuten halten.

19. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Befestigungseinrichtung Stifte (109) aufweist und der Lüfter (54) Löcher (111) aufweist, wobei die Stifte fest in den Löchern sitzen, um den Lüfter (54) an der Vorderseiteneinrichtung zu halten.

20. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Vorderseiteneinrichtung zwei Schienen aufweist, wobei die Schienen im Speichereinrichtungsgestell (32, 132) befestigt sind, um eine Speichereinrichtung (42) zu halten.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen



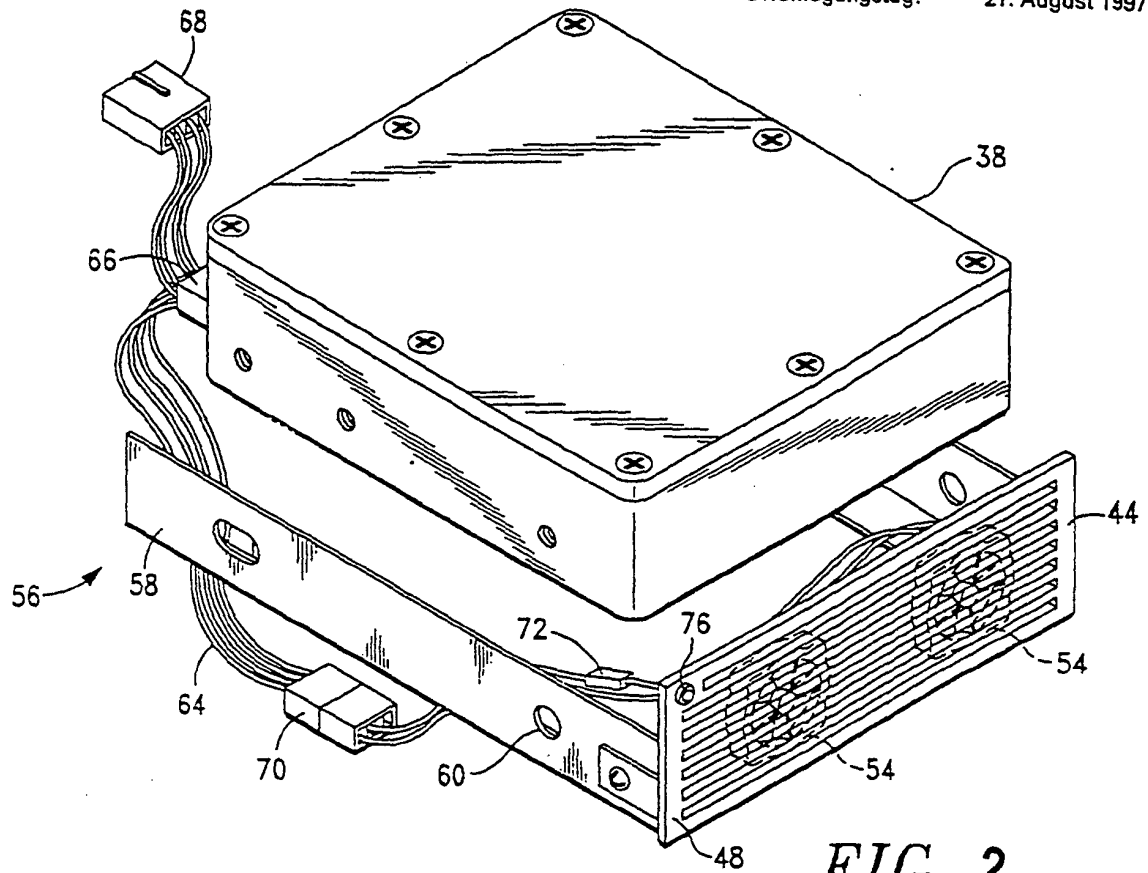


FIG. 2

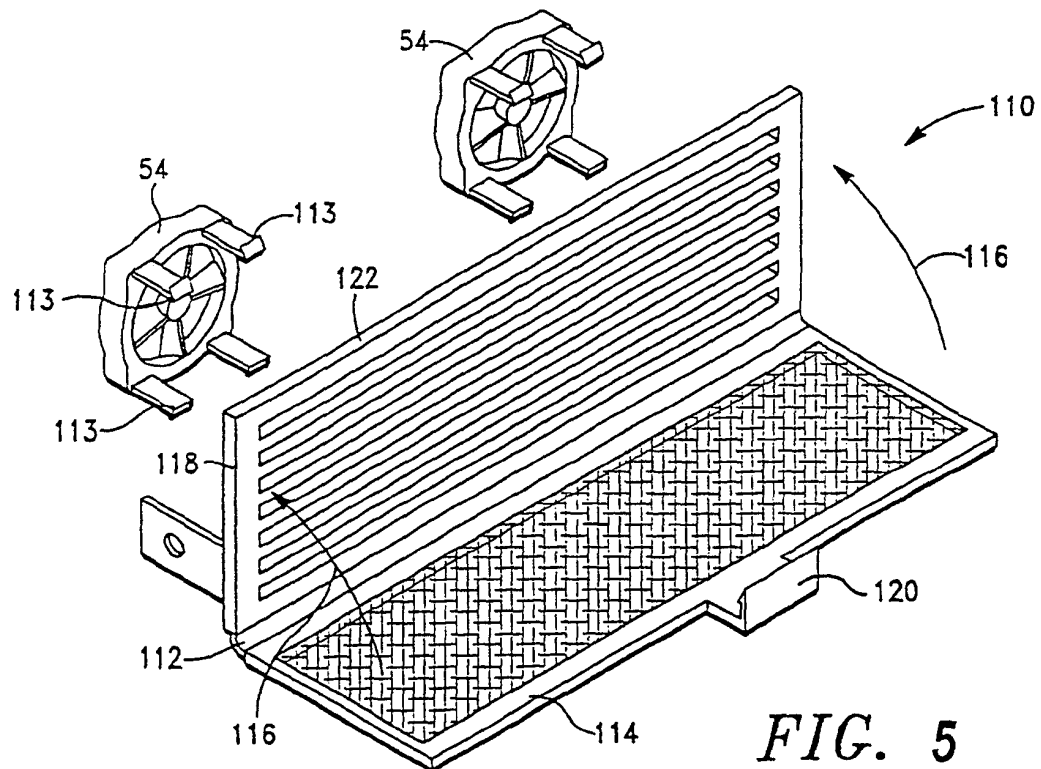


FIG. 5

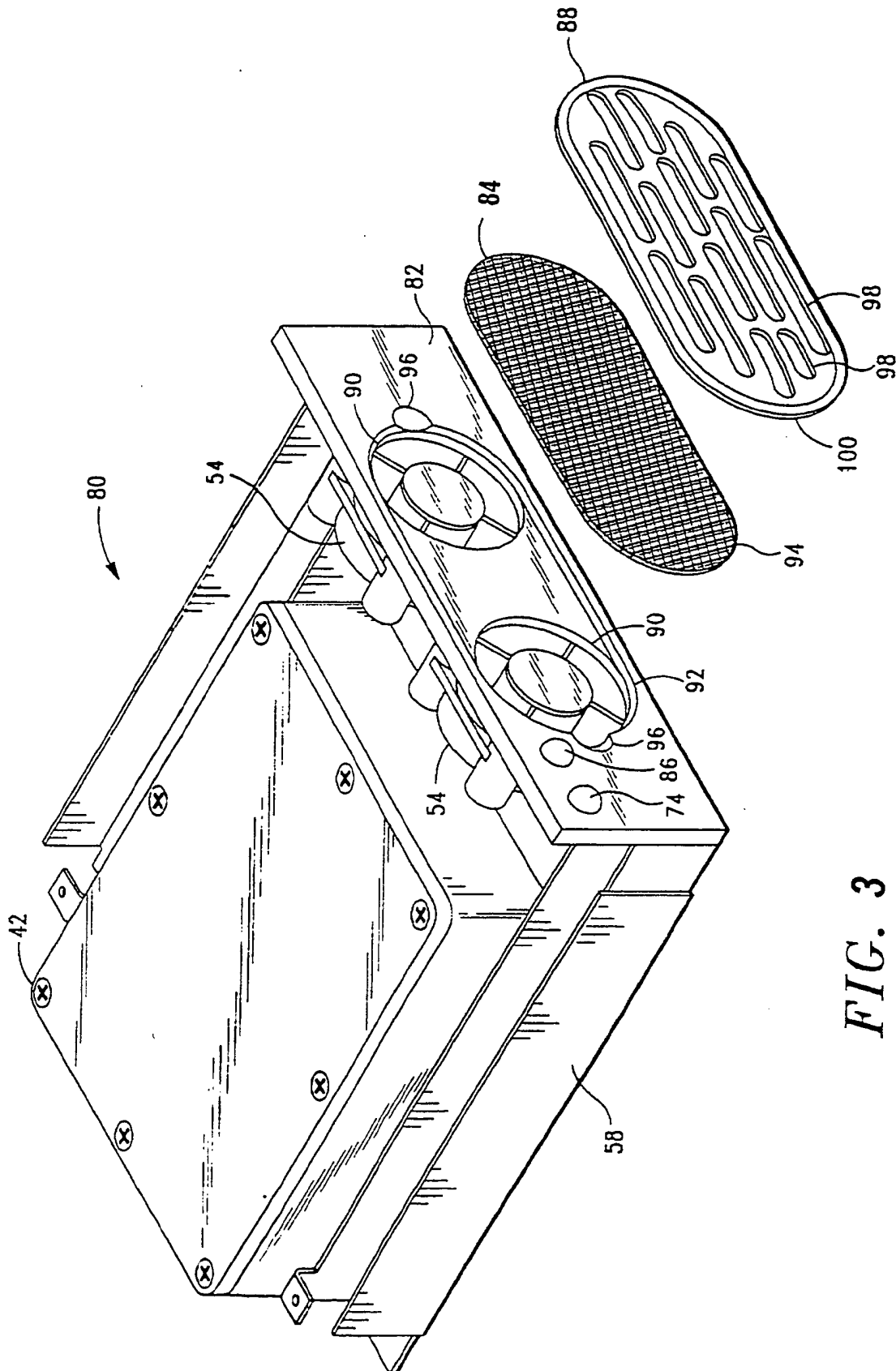


FIG. 3

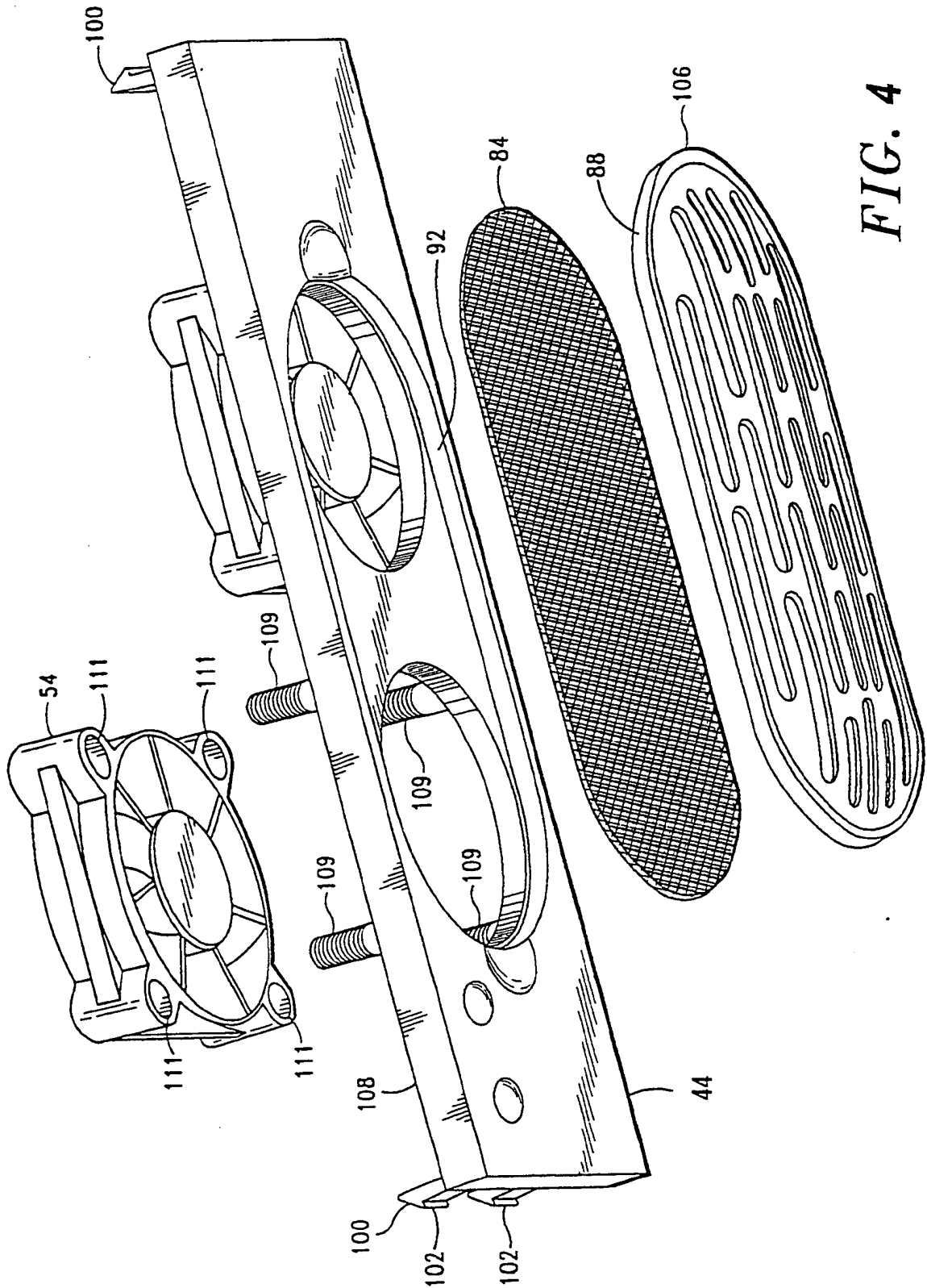


FIG. 4

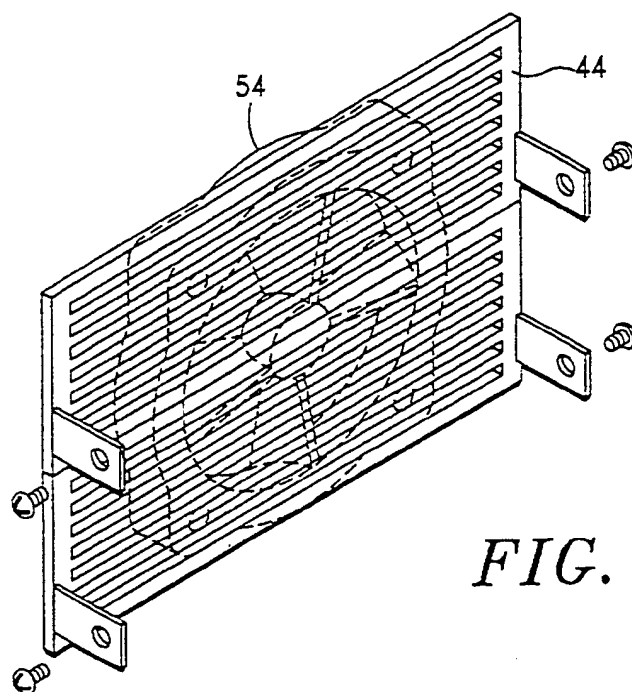


FIG. 6

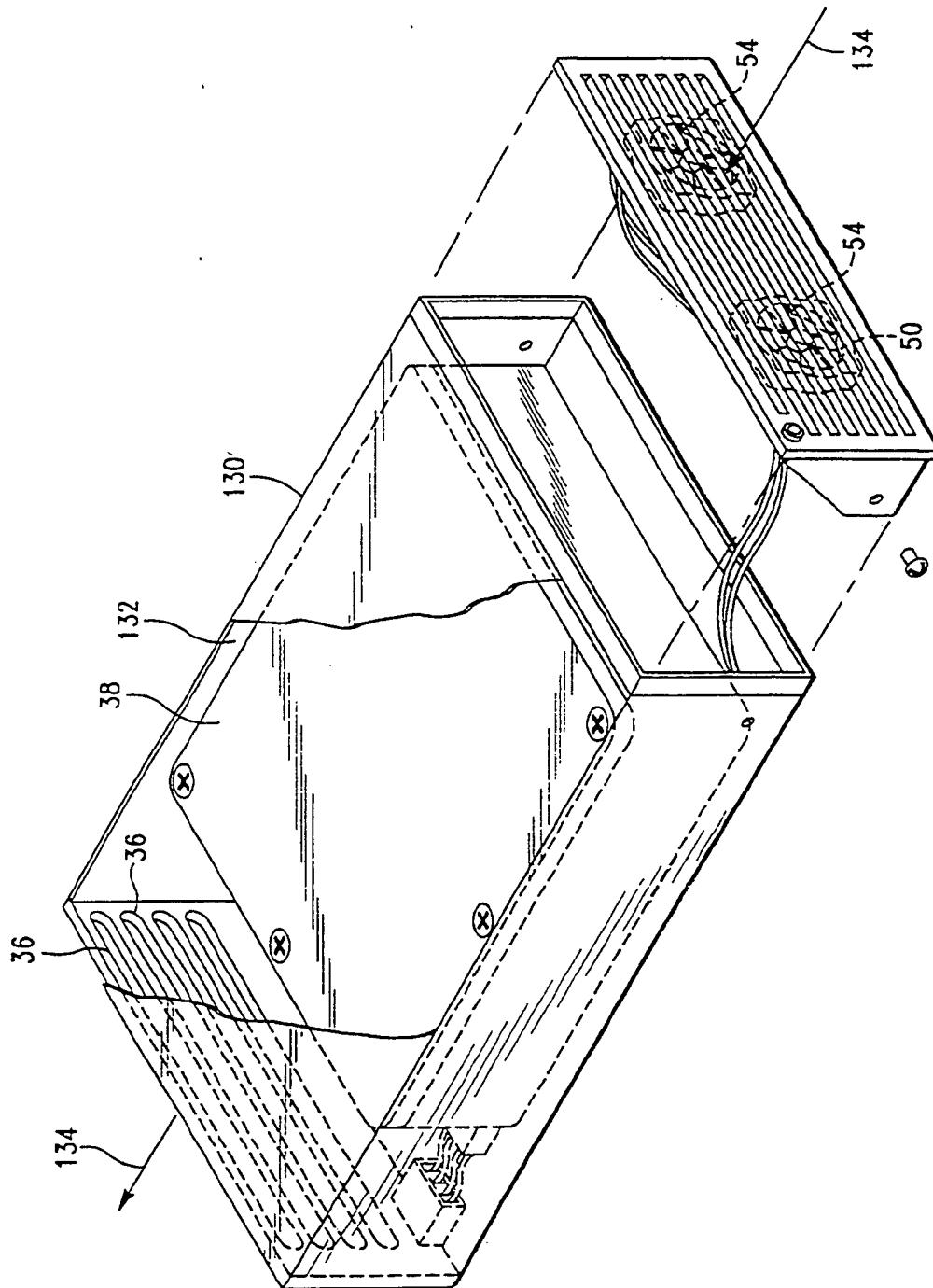


FIG. 7

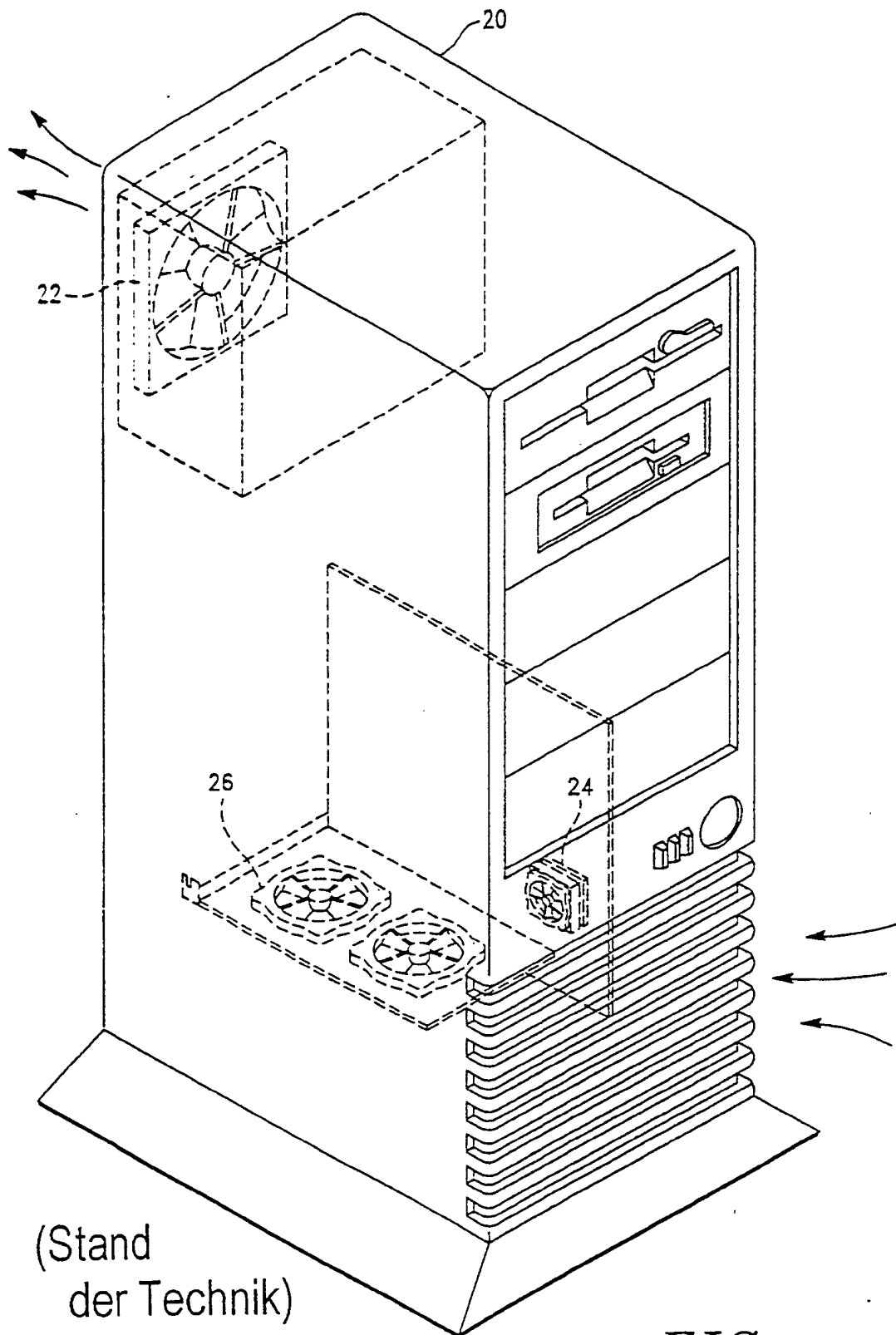


FIG. 8